

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-296758

(43)Date of publication of application : 18.11.1997

(51)Int.Cl.

F02M 31/12  
F02M 31/135  
F02P 19/02  
F02P 19/02  
F02P 19/02

(21)Application number : 08-112634

(71)Applicant : KOKUSAN DENKI CO LTD

(22)Date of filing : 07.05.1996

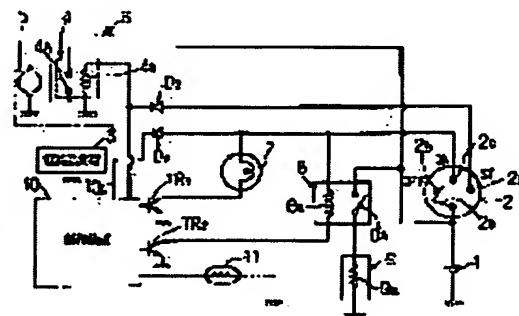
(72)Inventor : SUZUKI HIDETOSHI  
HATANO YASUKAZU

(54) CURRENT-CARRYING CONTROL METHOD FOR INTAKE PRE-HEATING DEVICE FOR DIESEL ENGINE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce burden applied on a battery and a power generator for charging it by carrying out current-carrying to an intake pre-heating device intermittently, when current-carrying is carried out to the intake pre-heating device after a diesel engine is started and after heating is carried out to pre-heat intake air supplied to a combustion chamber.

**SOLUTION:** When a diesel engine is operated, current-carrying is carried out to the electric heater 9a of an intake pre-heating device 9 after the engine is started, and pre-heating is carried out. After the engine is started, current-carrying is carried out to the electric heater 9a, and after heating is carried out. At the time of after heat, an electromagnetic relay is turned on/off by a set duty ratio when it is detected by a temperature sensor 11 that the temperature of engine cooling water is a setting value or less, and current-carrying is carried out to the electric heater 9a intermittently. After current-carrying is started to the electric heater 9a, the electromagnetic relay 8 is held in an off condition when it is detected that the temperature of cooling water exceeds the setting value, and intermittent current-carrying is stopped to the electric heater 9a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-296758

(43)公開日 平成9年(1997)11月18日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 31/12	3 1 1		F 0 2 M 31/12	3 1 1 L
31/135			F 0 2 P 19/02	3 0 1 E
F 0 2 P 19/02	3 0 1			3 0 2 E
	3 0 2			3 0 3 A
	3 0 3		F 0 2 M 31/12	3 0 1 U
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)				

(21)出願番号 特願平8-112634

(22)出願日 平成8年(1996)5月7日

(71)出願人 000001340

国産電機株式会社

静岡県沼津市大岡3744番地

(72)発明者 鈴木 秀利

静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株式  
会社内

(72)発明者 波多野 靖一

静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株式  
会社内

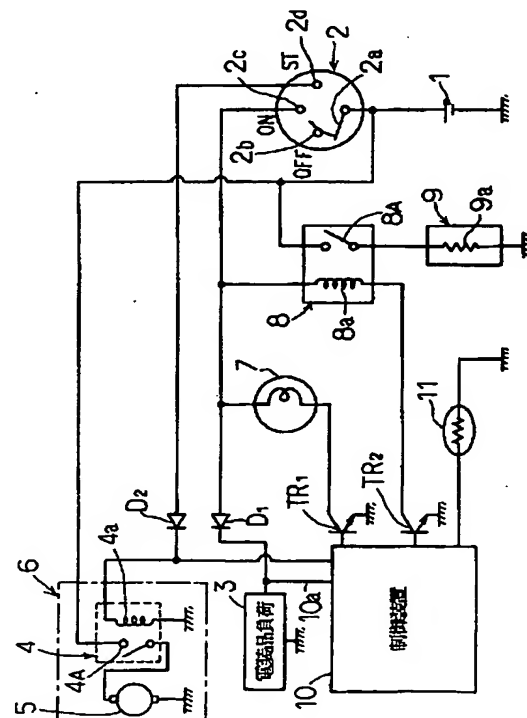
(74)代理人 弁理士 松本 英俊 (外1名)

(54)【発明の名称】 ディーゼルエンジン用吸気予熱装置の通電制御方法

(57)【要約】

【課題】吸気予熱装置のヒータの寿命を長くすることができるディーゼルエンジン用吸気予熱装置の通電制御方法を提供する。

【解決手段】エンジンが始動した後に吸気予熱装置9に通電して吸気のアフタヒートを行う際に、吸気予熱装置9の駆動電流をオンオフする電磁リレー8を所定のデューティ比でオンオフさせ、リレー8のオン動作の回数が設定値に達した時に吸気予熱装置9への通電を停止させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンの始動前に吸気予熱装置に通電して該エンジンの燃焼室に供給される空気を予熱するプリヒートと、ディーゼルエンジンが始動した後に吸気予熱装置に通電して前記燃焼室に供給される吸気を予熱するアフタヒートとを行わせるディーゼルエンジン用吸気予熱装置の通電制御方法において、前記吸気予熱装置に供給する駆動電流をオンオフする予熱装置駆動用スイッチと前記エンジンの冷却水の温度を検出する温度センサとを設けておき、前記アフタヒートを行う際には、前記温度センサによりエンジンの冷却水の温度が設定値以下であることが検出されているときに前記予熱装置駆動用スイッチを設定されたデューティ比でオンオフさせる動作を開始させて前記吸気予熱装置への通電を間欠的に行わせ、前記吸気予熱装置への通電を開始した後、前記冷却水の温度が設定値を超えたことが検出された時、または前記予熱装置駆動用スイッチのオン動作回数が設定値に達した時に前記予熱装置駆動用スイッチをオフ状態に保持して吸気予熱装置への間欠通電を停止させることを特徴とするディーゼルエンジン用吸気予熱装置の通電制御方法。

【請求項2】 前記予熱装置駆動用スイッチのオン動作回数の設定値を前記冷却水の温度が高い場合ほど小さくするように、該設定値をアフタヒート開始時に前記温度センサにより検出された冷却水の温度に応じて決定することを特徴とする請求項1に記載のディーゼルエンジン用吸気予熱装置の通電制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼルエンジンの吸気を予熱するために用いる吸気予熱装置の通電制御方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンは、燃料の圧縮に伴って生じる自己着火により点火される。従って、機関の温度が低いときにその始動性を良好にするためには、機関の始動操作を行う前に燃焼室に供給される吸気を予熱することが必要とされる。また最近では、機関の始動直後の回転数を安定にしたり、排気ガスの色を改善したりするために、機関が始動した後も吸気を予熱することが行われている。機関始動前の吸気の予熱をプリヒート、機関が始動した後の吸気の予熱をアフタヒートと呼ぶ。

【0003】プリヒート及びアフタヒートを行う吸気予熱装置としては、機関の燃焼室内に取り付けられるグロープラグ（電気ヒータを備えたプラグ）や、機関の吸気通路に取り付けられるエアヒータ（電気ヒータ）を用いるのが一般的である。

【0004】従来、プリヒートは、吸気予熱装置の電気ヒータに通電する時間（以下プリヒート時間と呼ぶ。）

を機関の温度の如何に係わりなく一定とする方法か、または、機関の冷却水の温度を検出して、該プリヒート時間を冷却水の温度に応じて連続的に変化させる方法により行っていた。

【0005】またアフタヒートは、機関の冷却水の温度が一定値以下の場合にのみ行われるが、その際の通電時間は予め定められた一定の長さに固定されていた。

【0006】図5はプリヒート及びアフタヒートを行わせる場合に従来行われていた通電制御のタイムチャートを示したものである。同図（A）はエンジン始動用モータ及び吸気予熱装置を含む電装品負荷への通電を制御するキースwitchの動作を示したもので、同図においてOFF、ON及びSTはそれぞれ、キースwitchの可動接点、すべての負荷への通電を停止するオフ位置、始動用モータ以外の電装品負荷への通電を行うオン位置（機関の運転時の位置）、及び始動用モータへの通電とその他の電装品負荷への通電とを行う始動位置にあることを示している。また図5（B）は吸気予熱装置への通電の有無の表示を行う予熱表示ランプの動作を示し、同図（C）は吸気予熱装置の駆動回路に設けられて、吸気予熱装置に通電する際にオン状態にされる予熱装置駆動用スイッチの動作を示している。予熱装置駆動用スイッチとしてはリレーや半導体スイッチ等の電氣的にオンオフ制御が可能なスイッチが用いられている。

【0007】図5に見られるように、吸気予熱装置の通電を制御する従来の制御方法においては、キースwitchが開かれているときに予熱装置駆動用スイッチがオフ状態にあり、吸気予熱装置への通電は遮断されている。このとき予熱表示ランプは消灯状態にあり、吸気の予熱が行われていないことを表示している。

【0008】キースwitchがオン位置（ON）に切り換えられると、予熱装置駆動用スイッチがオン状態にされて吸気予熱装置に通電され、プリヒートが開始される。このとき予熱表示ランプが点灯して、吸気予熱装置への通電（プリヒート）が行われていることを表示する。吸気予熱装置への通電時間が所定のプリヒート時間 $t_p$ に達すると、予熱装置駆動用スイッチがオフ状態にされ、吸気予熱装置への通電が遮断されてプリヒートが停止させられるとともに、予熱表示ランプが消灯させられる。その後予熱表示ランプが消灯したことを確認した運転者がキースwitchを始動位置（ST）に切り換えると、始動用モータが駆動されると同時に、機関の始動を容易にするために吸気予熱装置への通電が再開される。始動用モータの回転により機関が始動すると、キースwitchがオン位置（ON）に戻されるが、吸気予熱装置への通電はそのまま継続される。キースwitchがオン位置（ON）に戻された時点からアフタヒートが開始され、キースwitchがオン位置に戻された時刻からの経過時間が、プリヒート時間 $t_p$ よりも十分に長く設定されたアフタヒート時間 $t_a$ に達した時に予熱装置駆動用スイッチが

オフ状態にされる。これにより、吸気予熱装置への通電が遮断されるためアフタヒートが終了する。予熱表示ランプはプリヒートが終了した時刻以降は消灯状態に保持される。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の吸気予熱装置の通電制御方法においては、予め定められた設定時間  $t_a$  の間吸気予熱装置に一定の駆動電流を流し続けるようにしていたが、このような通電制御を行うと、吸気予熱装置のヒータの温度が必要以上に上昇するため、該ヒータの寿命が短くなるという問題があった。特に吸気予熱装置として、エンジンの燃焼室内の高温雰囲気 に直接さらされるグロープラグを用いる場合には、アフタヒート時にその温度が著しく上昇するため、ヒータが早期に損傷する恐れがあった。

【0010】また吸気予熱装置として用いられているグロープラグ及びエアヒータのいずれも電気ヒータであるため、通電時には大電力を消費する。そのため、プリヒートよりもかなり長い時間行われるアフタヒートの間中吸気予熱装置に供給する駆動電流を一定に保持した場合 20 には、予熱装置の電源であるバッテリーにかかる負担が大きくなり、該バッテリーの電圧が大きく低下することがあった。

【0011】また吸気予熱装置に通電してアフタヒートを行っている間は、機関に取り付けられた発電機から充電回路を通してバッテリーに供給される充電電流が大きくなるため、該発電機が機関にとって大きな負荷となり、この負荷の増大が機関の出力の低下と燃費の低下とを招くという問題があった。

【0012】本発明の目的は、アフタヒートを行う際に 30 吸気予熱装置に供給する駆動電流の平均値を小さくして、吸気予熱装置の温度が過度に上昇するのを防止するとともに、アフタヒート時に吸気予熱装置を駆動するバッテリー及び該バッテリーを充電する発電機にかかる負担を軽減することができるようにしたディーゼルエンジン用吸気予熱装置の通電制御方法を提供することにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディーゼルエンジンの始動前に吸気予熱装置に通電して該エンジンの燃焼室に供給される空気を予熱するプリヒートと、ディーゼルエンジンが始動した後に吸気予熱装置に通電して燃焼室に供給される吸気を予熱するアフタヒートとを行わせるディーゼルエンジン用吸気予熱装置の通電制御方法に係わるものである。

【0014】本発明においては、吸気予熱装置に供給する駆動電流をオンオフする予熱装置駆動用スイッチと、エンジンの冷却水の温度を検出する温度センサとを設けておき、アフタヒートを行う際には、温度センサによりエンジンの冷却水の温度が設定値以下であることが検出されているときに予熱装置駆動用スイッチを設定された 50

デューティ比でオンオフさせる動作を開始させて電気ヒータへの通電を間欠的に行わせる。吸気予熱装置への通電を開始した後、冷却水の温度が設定値を超えたことが検出された時、または予熱装置駆動用スイッチのオン動作の回数が設定値に達した時に予熱装置駆動用スイッチをオフ状態に保持して吸気予熱装置への間欠通電を停止させる。

【0015】予熱装置駆動用スイッチのオン動作回数の設定値を冷却水の温度が高い場合ほど小さくするために、該設定値は、アフタヒート開始時に温度センサにより検出された冷却水の温度に応じて決定するようにするのが好ましい。

【0016】上記のように、アフタヒートを行わせる際に吸気予熱装置への通電を間欠的に行わせるようにすると、吸気予熱装置に流れる駆動電流の平均値が低くなるため、吸気予熱装置を駆動するバッテリー及び該バッテリーを充電する発電機にかかる負担を軽減することができ、アフタヒートを行う際にバッテリーの電圧が大幅に低下したり、機関の出力が低下したりするのを防ぐことができる。

【0017】また吸気予熱装置への通電を間欠的に行わせると、吸気予熱装置の電気ヒータの温度が過度に上昇するのを防ぐことができるため、吸気予熱装置の寿命が短くなるのを防ぐことができる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る通電制御方法を実施するために用いる通電制御装置の構成例を示したもので、同図において1は負極が接地されたバッテリー、2は可動接点2aと、該可動接点が接触する固定接点2b、2c及び2dとを備えたキースイッチである。バッテリー1は内燃機関に取り付けられた図示しない磁石発電機の出力により充電回路を通して充電される。キースイッチ2の可動接点2aは、キーにより操作されて、固定接点2bに接触するオフ位置(OFF)と、固定接点2cに接触するオン位置(ON)と、固定接点2cに接触した状態を保って固定接点2dに接触する始動位置(ST)とに切換えられるようになっており、キースイッチ2の可動接点2aはバッテリー1の正極端子に接続されている。キースイッチの固定接点2bは遊び接点となっており、固定接点2cはダイオードD1を通してヘッドランプ等の電装品負荷3の非接地側の電源端子に接続されている。また固定接点2dはダイオードD2のアノードに接続され、該ダイオードD2のカソードと接地間に電磁リレー4の励磁コイル4aが接続されている。電磁リレー4は励磁コイル4aが励磁されたときに閉じる接点4Aを有していて、該接点4Aの一端がバッテリー1の正極端子に接続されている。接点4Aの他端と接地間に始動用電動機5が接続され、該始動用電動機5と電磁リレー4とにより、エンジン始動装置6が構成されている。

【0019】キースイッチの固定接点2cにはまた、予

熱表示ランプ7の一端と電磁リレー8の励磁コイル8aの一端とが接続され、予熱表示ランプ7の他端はエミッタが接地されたNPNトランジスタTR1のコレクタに、また励磁コイル8aの他端はエミッタが接地されたNPNトランジスタTR2のコレクタにそれぞれ接続されている。

【0020】電磁リレー8は励磁コイル8aが励磁されたときに閉じる接点8Aを有していて、該接点8Aの一端はバッテリー1の正極端子に接続されている。接点8Aの他端は吸気予熱装置9の電気ヒータ9aの一端に接続され、該電気ヒータの他端は接地されている。この例では、電磁リレー8により、電気ヒータに供給する駆動電流をオンオフする予熱装置駆動用スイッチが構成されている。

【0021】一般に吸気予熱装置9としては、エンジンの燃焼室内に取り付けるグロープラグと、吸気通路に取り付けるエアヒータとが用いられているが、本発明はこれらいずれの吸気予熱装置が用いられる場合にも適用することができる。

【0022】図1の装置においてはまた、キースイッチ2がオン位置に切り換えられたときに可動接点2a及び固定接点2cとダイオードD1とを通して電源端子10aにバッテリー電圧が与えられて動作する制御装置10が設けられ、該制御装置10からトランジスタTR1及びTR2のベースにベース電流が与えられるようになって

いる。  
【0023】エンジンの冷却水の温度を検出するため、感温抵抗素子等を用いた温度センサ11が設けられ、該温度センサ11の検出出力が制御装置10に入力されている。またキースイッチの可動接点が始動位置にあるかを検出するため、キースイッチ2の可動接点2a及び固定接点2dとダイオードD2とを通して与えられるバッテリー電圧がキースイッチの状態検出信号として制御装置10に入力されている。

【0024】図1の装置を用いて本発明を実施する場合には、制御装置10によってトランジスタTR1及びTR2をオンオフ制御することにより、ディーゼルエンジンの始動前に吸気予熱装置9の電気ヒータ9aに通電して該エンジンの燃焼室に供給される空気を予熱するプリヒートと、エンジンが始動した後に吸気予熱装置9の電気ヒータ9aに通電して燃焼室に供給される吸気を予熱するアフタヒートとを行わせる。そして、アフタヒートを行う際には、温度センサ11によりエンジンの冷却水の温度が設定値以下であることが検出されているときに予熱装置駆動用スイッチ（電磁リレー8）を設定されたデューティ比でオンオフさせて電気ヒータへの通電を間欠的に行わせる。電気ヒータへの通電を開始した後、冷却水の温度が設定値を超えたことが検出された時、または予熱装置駆動用スイッチ（電磁リレー8）のオン動作の回数nが設定値nsに達した時に予熱装置駆動用スイ

ッチをオフ状態に保持して電気ヒータ9aへの間欠通電を停止させる。

【0025】図2は本発明により吸気予熱装置9への通電を制御する場合の制御動作の一例を示すタイムチャートを図2に示した。図2に示した例の制御動作は下記の通りである。

【0026】時刻t1においてキースイッチ2がオン位置（ON）に切り換えられると、バッテリー1の電圧がダイオードD1を通して制御装置10の電源端子10aに与えられるため、該制御装置が動作を開始する。制御装置は先ず温度センサ11により検出された冷却水温度からプリヒート時間tpを決定し、次いで、トランジスタTR1及びTR2に決定されたプリヒート時間tpの間ベース電流を与える。これによりトランジスタTR1及びTR2を導通させる。トランジスタTR1の導通により予熱表示ランプ5を点灯させる。またトランジスタTR2の導通によりリレー8の励磁コイル8aを励磁して該リレーの接点8Aを閉じ、バッテリー1から接点8Aを通して吸気予熱装置9の電気ヒータ9aに通電することによりプリヒートを行わせる。制御装置10は、キースイッチ2がオン位置に切り換えられた後、プリヒート時間tpが経過したときの時刻t2において、トランジスタTR1及びTR2へのベース電流の供給を停止してこれらのトランジスタをオフ状態にする。トランジスタTR1をオフ状態にすることにより予熱表示ランプ7を消灯させる。またトランジスタTR2をオフ状態にすることによりリレー8の励磁コイル8aを非励磁状態にして接点8Aを開き、吸気予熱装置9への通電を停止させる。

【0027】運転者は、予熱表示ランプ7の消灯によりプリヒートが終了したことを確認し、キースイッチを操作して、時刻t3において該キースイッチの可動接点2aを始動位置（ST）に切り換える。これにより、始動装置6の電磁リレー4の励磁コイル4aを励磁して接点4Aを閉じ、始動用電動機5に通電する。キースイッチの可動接点が始動位置に切り換えられた時にトランジスタTR2をオン状態にし、これによりリレー8の接点8Aを閉じて吸気予熱装置9への通電を再開させる。この始動操作の際の吸気予熱装置への通電は、機関の始動を容易にするために行うものである。

【0028】始動用電動機5の回転により機関が始動したことが確認されると、キースイッチ2の可動接点がオン位置（ON）に戻される。制御装置10は、キースイッチの可動接点がオン位置に戻されたときの時刻t4をアフタヒートの開始時刻として、該時刻t4から一定のオン時間tonを計測し、該オン時間が経過した時にトランジスタTR2をオフ状態にして吸気予熱装置9への通電を中断させる。トランジスタTR2がオフ状態になったときの時刻から一定のオフ時間toffを計測し、該オフ時間toffが計測されたときにトランジスタTR2を

オン状態にする。以下同様にして、トランジスタTR2のオン動作とオフ動作とを交互に行わせることにより、予熱装置駆動用スイッチ（リレー8）を一定時間 $t_{on}$ の間オン状態にするオン動作と一定時間 $t_{off}$ の間オフ状態にするオフ動作とを交互に行わせ、吸気予熱装置9への通電を所定の周期 $\tau (=t_{on}+t_{off})$ で間欠的に行わせる。この間トランジスタTR2のオン動作（予熱装置駆動用スイッチのオン動作）の回数 $n$ を計測し、該オン動作の回数 $n$ が設定値 $n_s$ に達したときの時刻 $t_5$ をアフタヒートの終了時刻とする。アフタヒートの終了時刻 $t_5$ 以降は、トランジスタTR2へのベース電流の供給を停止させて該トランジスタTR2をオフ状態に保持し、予熱装置駆動用スイッチをオフ状態に保持する。トランジスタTR1は、プリヒートが終了した時刻 $t_2$ 以降オフ状態に保持し、プリヒートが終了した後は予熱表示ランプ7を消灯状態に保持する。

【0029】上記の制御を行うに当っては、吸気予熱装置に設けられるヒータの温度を制限値以下に制限するように（過度に上昇させないように）、予熱駆動用スイッチのオンオフのデューティ比 $Df = t_{on}/(t_{on}+t_{off})$ を適当な値に設定し、機関の回転を安定させ、排気ガスの色を改善するために必要な吸気温度が得られるように、吸気予熱装置の電気ヒータの容量を考慮して、予熱駆動用スイッチのオン動作の回数 $n$ の設定値 $n_s$ を、エンジンの冷却水温度に応じて適当な値に設定しておく。予熱駆動用スイッチのオン動作の回数 $n$ の設定値 $n_s$ は、アフタヒートを開始する前に温度センサ11の検出出力に応じて決定しておくようにしてもよく、またアフタヒートを行っている途中で温度センサ9の検出出力に応じて適宜に変更するようにしてもよい。

【0030】なお吸気予熱装置に設けられる電気ヒータの温度の制限値は、吸気の予熱に必要な熱量を得ることと、該ヒータの寿命の延長を図ることとを考慮して適当な値に設定する。

【0031】アフタヒートを行っている間に、ある時刻で温度センサ11によりエンジンの冷却水温度が設定値を超えたことが検出されたときには、その時刻以降トランジスタTR2をオフ状態に保持して吸気予熱装置への通電を停止させる。

【0032】図3は、プリヒート時間 $t_p$ とエンジンの冷却水温度 $T$ との関係及び冷却水温度とアフタヒートとの関係の一例を示したもので、この例では、冷却水温度が $-20^{\circ}\text{C}$ 付近に設定された設定値 $T_1$ 以下のときにプリヒート時間 $t_p$ を最大値 $t_{pmax}$ に固定し、設定温度 $T_1$ から $+5^{\circ}\text{C}$ 付近に設定された設定温度 $T_2$ までの範囲でプリヒート時間 $t_p$ を冷却水温度の上昇に伴って最大値 $t_{pmax}$ から最小値 $t_{pmin}$ まで連続的に短縮していく。設定温度 $T_2$ を超える範囲では、プリヒート時間 $t_p$ を $t_{pmin}$ に固定する。

【0033】また図3に示した例では、機関が始動した

際の冷却水温度が $50^{\circ}\text{C}$ 付近に設定された設定値 $T_3$ 以下のときにアフタヒートを行わせ、機関が始動した時点で冷却水温度が設定値 $T_3$ を超えているときにはアフタヒートを行わせない。またアフタヒートを行っている途中で冷却水温度が設定値 $T_3$ を超えたときにも、アフタヒートを中止させる。

【0034】図2に示した例では、時刻 $t_4$ でアフタヒートを開始させる際に、オン状態にあるトランジスタTR2をそのままオン状態にして、予熱装置駆動用スイッチ（リレー8）のオン状態からアフタヒートを開始させるようにしたが、図4に示したように、予熱駆動用スイッチのオフ状態からアフタヒートを開始させるようにしてもよい。図4に示したようにアフタヒートを行わせる場合には、アフタヒートの開始時刻 $t_4$ でトランジスタTR2をオフ状態にし、一定のオフ時間 $t_{off}$ が経過した後に該トランジスタTR2をオン状態にする。トランジスタTR2がオン状態になった後所定のオン時間 $t_{on}$ が経過したときに該トランジスタTR2をオフ状態にする。以下同様にして、トランジスタTR2のオン動作とオフ動作とを交互に行わせることにより、予熱装置駆動用スイッチ（リレー8）を一定時間 $t_{on}$ の間オン状態にするオン動作と一定時間 $t_{off}$ の間オフ状態にするオフ動作とを交互に行わせ、吸気予熱装置9への通電を所定の周期 $\tau$ で間欠的に行わせる。

【0035】図2または図4に示したような制御動作を行う制御装置10は、例えばマイクロコンピュータを用いることにより容易に実現することができる。

【0036】本発明を実施するに際して、予熱駆動用スイッチのオンオフのデューティ比 $Df$ を一定値に固定してもよいが、エンジンの冷却水温度に応じて変化させる（吸気予熱装置への通電電流をPWM制御する）ようにしてもよい。

【0037】また上記の説明では、予熱駆動用スイッチのオン動作回数の設定値 $n_s$ を、エンジンの冷却水温度に応じて決定するとしたが、該オン動作回数の設定値 $n_s$ を決定するための条件として、更に他の条件、例えばエンジンの負荷状態を加えるようにしてもよい。例えば、エンジンの冷却水温度が同じ場合であっても、エンジンの負荷が重いときには予熱駆動用スイッチのオン動作回数の設定値を小さくするようにしてもよい。

【0038】本発明においては、上記のようにオン動作回数の設定値 $n_s$ を冷却水温度に応じて決定するか、または冷却水温度とエンジンの負荷状態との双方に応じて決定するようにするのが好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、冷却水温度やエンジンの負荷状態の如何に係わりなく、予熱装置駆動用スイッチのオン動作回数の設定値を一定としてもよい。

【0039】上記の例では、予熱装置駆動用スイッチとしてリレー8を用いたが、該スイッチとして半導体スイッチを用いるようにしてもよいのはもちろんである。

## 【0040】

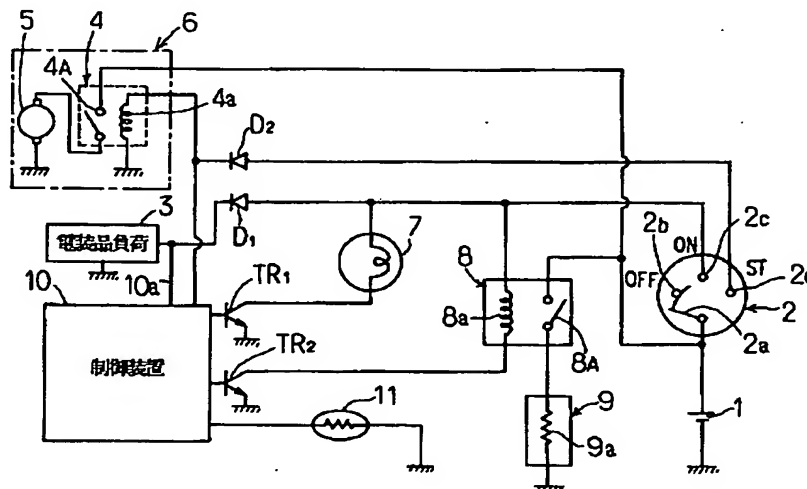
【発明の効果】以上のように、本発明によれば、アフタヒートを行わせる際に吸気予熱装置への通電を間欠的に行わせるようにしたので、該電気ヒータに流れる駆動電流の平均値を低くして、吸気予熱装置を駆動するバッテリー及び該バッテリーを充電する発電機にかかる負担を軽減することができ、アフタヒートを行う際にバッテリーの電圧が大幅に低下したり、機関の出力が低下したりするのを防ぐことができる。

【0041】また本発明によれば、アフタヒートを行う際に吸気予熱装置への通電を間欠的に行わせるので、吸気予熱装置の電気ヒータの温度が過度に上昇するのを防いで吸気予熱装置の寿命が短くなるのを防ぐことができる。

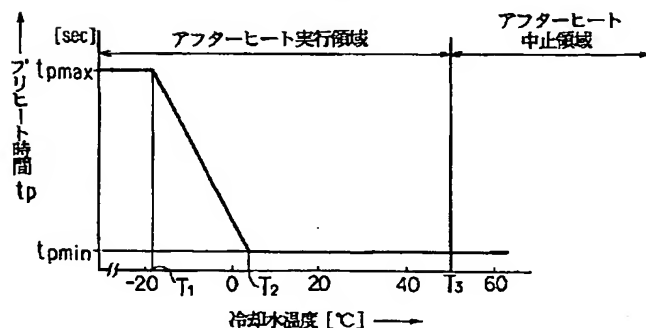
## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法を実施するために用いる通電制御装置の構成を示した構成図である。

【図1】



【図3】



【図2】本発明の通電制御方法による場合の制御動作の一例を示したタイムチャートである。

【図3】エンジンの冷却水温度とプリヒート時間との関係及び冷却水温度とアフタヒートとの関係の一例を示した線図である。

【図4】本発明の通電制御方法による場合の制御動作の他の例を示したタイムチャートである。

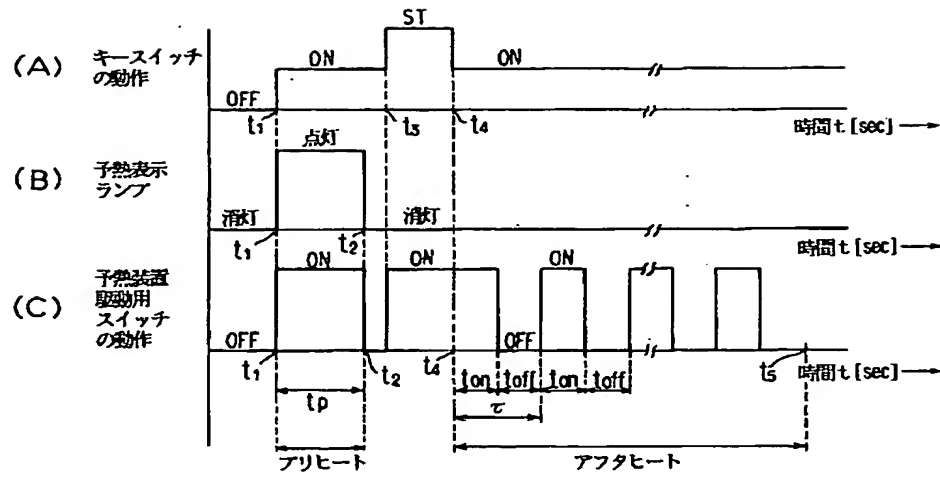
【図5】従来の通電制御方法による場合の制御動作を示したタイムチャートである。

## 【符号の説明】

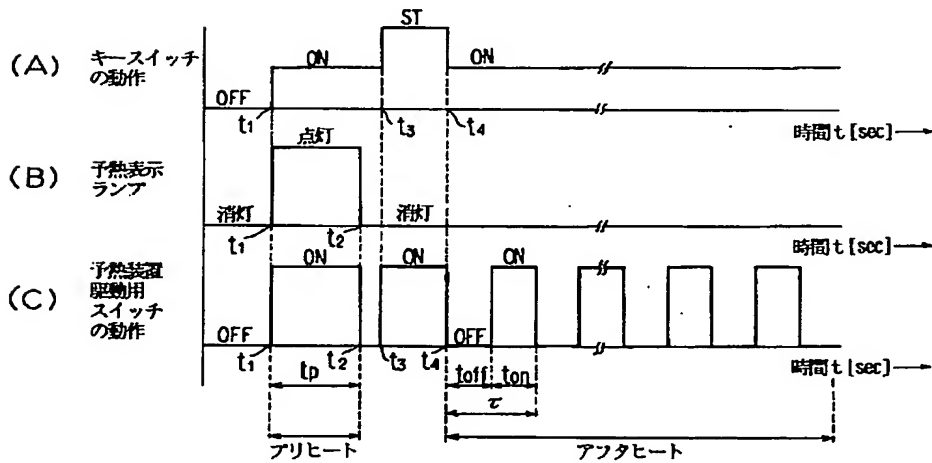
- 1 バッテリー
- 2 キースイッチ
- 8 電磁リレー（予熱装置駆動用スイッチ）
- 9 吸気予熱装置
- 10 制御装置
- 11 温度センサ
- TR2 トランジスタ



【図2】



【図4】



【図5】

